

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

NEXT

1 / 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-253218

(43)Date of publication of application : 18.09.2001

(51)Int.Cl.

B60G 7/00

B62D 21/00

B62D 25/20

(21)Application number : 2000-068029

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 13.03.2000

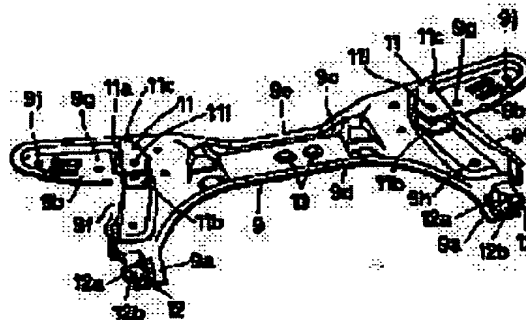
(72)Inventor : SUZUKI TOMOYUKI

(54) STRUCTURE OF SUSPENSION FRAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of a suspension frame capable of improving rigidity in braking, loading in the horizontal direction, and loading an engine mount.

SOLUTION: An upper frame and a lower frame are bonded to each other so as to form a suspension frame, and both right and left ends of this suspension frame are formed with a suspension lower arm support part at a front and a rear part thereof. In the structure of this suspension frame, a rear support part for supporting the suspension lower arm 5 is formed by arranging the upper plate 8 and the lower plate 9 opposite to each other with a constant space, and a rear side arm part 10b of the suspension lower arms 101, 102 are pivotally supported between the opposite parts of the upper plate 8 and the lower plate 9, and a base end of that pivotal support part is provided with a reinforcing wall part 9f for connecting the upper plate 8 and the lower plate 9 to each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-253218

(P2001-253218A)

(43)公開日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
B 6 0 G 7/00		B 6 0 G 7/00	3 D 0 0 1
B 6 2 D 21/00		B 6 2 D 21/00	A 3 D 0 0 3
25/20		25/20	C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-68029(P2000-68029)

(22)出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(71)出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72)発明者 鈴木 智之

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内

(74)代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一 (外2名)

Fターム(参考) 3D001 AA17 BA03 CA01 DA04

3D003 AA01 AA04 AA18 BB01 CA03

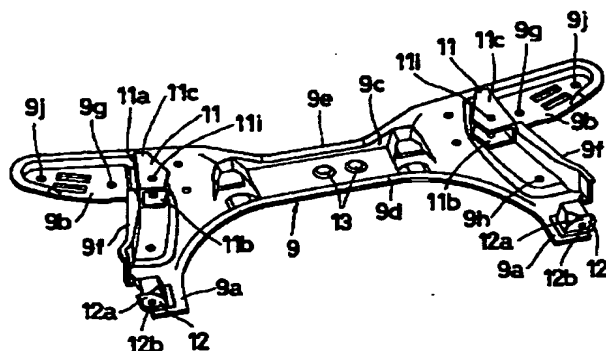
CA05 CA09 CA18 DA29

(54)【発明の名称】 サスペンションフレーム構造

(57)【要約】

【課題】 制動時、横荷重時あるいはエンジンマウント荷重時の剛性を向上し得るサスペンションフレーム構造を提供すること。

【解決手段】 アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアーム5の後ろ側支持部を、上記アッパープレート8およびロアプレート9を一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレート8およびロアプレート9の対向部相互間に、サスペンションロアアーム101, 102の後ろ側アーム部10bを軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレート8およびロアプレート9相互間を連結する補強用壁部9fを設けた構造。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたことを特徴とするサスペンションフレーム構造。

【請求項2】 アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、略前方側と側方側に延出したサスペンションロアアームの支持部を設けたサスペンションフレーム構造において、上記略前方側に延出したサスペンションロアアームの支持部に外壁部を形成するとともに、この外壁部の後端側に設けられた側方側の延出部の基端部に、上記外壁部に連続する補強用壁部を設けたことを特徴とするサスペンションフレーム構造。

【請求項3】 アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を上下方向の軸によって軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたことを特徴とするサスペンションフレーム構造。

【請求項4】 上記補強用壁部をアッパープレートおよびロアプレートの少なくともいずれか一方に面接合される板部に一体成形したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のサスペンションフレーム構造。

【請求項5】 上記アッパープレートおよびロアプレートを互いに接合して閉曲面を形成するとともに、該閉曲面を分断するように上記補強用壁部を設けたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のサスペンションフレーム構造。

【請求項6】 上記補強用壁部を形成した板部に孔を設け、この孔を上記サスペンションフレームの車体取付穴に合致させて上記アッパープレートおよび／またはロアプレートに面接合したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のサスペンションフレーム構造。

造。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、サスペンションロアアームおよびエンジンマウントメンバー等を支持するサスペンションフレーム構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の車体構造は、一般的に、トラック等に採用されているフレーム付き構造と、乗用車等に採用されているフレームレス構造とに大別される。フレームレス構造は、フレームがない代わりに、ボデーの一部としてサイドメンバやクロスメンバを組み込んで、ねじり剛性の向上を図っている。シャシ部品は、ボデーに直接取り付けるが、一部の車では、部分フレーム、いわゆるサブフレームに取り付けてからボデーに組み付けているものもある。

【0003】 このサブフレームには、通常、サスペンションロアアームが両側に取り付けられることからサスペンションフレームとも呼ばれている。以下、サブフレーム等を総称してサスペンションフレームと呼ぶ。このサスペンションフレームは、サスペンションロアアーム、スタビライザー等が取り付けられて組立部品として車体に組み付けられている。このサスペンションフレームは、基本構造として、一般的にアッパープレート、ロアプレートおよびロアアーム取付ブラケットで構成されている。

【0004】 図9ないし図11は従来のサスペンションフレームの構造（特開平7-179180号公報）を示したものである。サスペンションフレーム100は、両側部を一对のサイドメンバ101、101に支持されており、サスペンションフレーム100の両側には、サスペンションロアアーム102、102が取り付けられている。このサスペンションフレーム100と、前方に設けられたクロスメンバ103との間には、センタメンバ104が掛け渡されてエンジン105が組み付けられている。このサスペンションフレーム100は、ダッシュパネル106で仕切られたエンジンルーム下方に通常配設されており、各種の装備品等が組み付けられている。ダッシュパネル106には、ステアリングナックル107がブラケット108によって取り付けられている。

【0005】 このサスペンションフレーム100は、図12ないし図14に示すように、通常、鋼板等をプレス成形によって形成されたアッパープレート109とロアプレート110を溶接等により接合して形成されたもので、左右両側に車体に取り付ける車体取付部h、i、jが設けられ、中央部にエンジンマウントメンバー取付部kが設けられている。このサスペンションフレーム100の車幅方向の両側に一对のサスペンションロアアーム取付部100a、100bが設けられている。車体前方側のサスペンションロアアーム取付部100aには、片

持ち状態で、ロアアーム取付ブラケット111が設けられている。このロアアーム取付ブラケット111はプレス成形等により略四角形の箱形の片側の側面を開放して形成されたもので、対向する壁面111a, 111bにサスペンションロアアーム102, 102の軸支部112, 112が設けられている。このロアアーム取付ブラケット111は、サスペンションフレーム100の車体取付部h, i, jの外側に片持ち支持されるため、剛性が低く操縦安定性及び振動騒音に不利な構造となる。

【0006】ロアアーム取付ブラケット111の取付部は、図14に示すように、アッパープレート109の先端部109aをロアアーム取付ブラケット111の上面の一部を重ねて接合している。また、ロアプレート110の先端はロアアーム取付ブラケット111の壁面に突き合わせて溶接されるため、リーنفォースメント113をアッパープレート109とロアプレート110相互間に掛け渡して補強している。さらに、ロアアーム取付ブラケット111の開口端部に沿ってフランジ部114を設けて剛性の向上を図っている。

【0007】サスペンションフレーム100が最も厳しい条件は、前後方向の荷重が加わった時である（実車では、制動時やポットホールに落ちたときなど）。制動荷重時のサスペンションフレーム100の変形モードとしては、図15に示すように、ロアアーム取付ブラケット111の取付部100aは、矢印①のように外側に振られながら開くモード、サスペンションフレーム100の中央部100bは、破線②のように下に沈み込むモードとなる。サスペンションフレーム100中央部100bの沈み込みは、急発進時のエンジンマウントメンバーからの荷重時も同様に起こる。

【0008】一方、図16に示すように、横方向から荷重が加わった場合には、ロアアーム取付ブラケット111の取付部100aは、矢印③のように内側に振られる。その結果、サスペンションフレーム100の車体後方側のロアアーム取付部100dは、一方が矢印④のように上方向に、他方が矢印⑤のように下側に變形し、また、サスペンションフレーム100中央部100bの両側では、一方が矢印④のように上方向に、他方が矢印⑤のように下側に變形し、波打つようなモードとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような変形モードから明らかなように、サスペンションフレーム100が上下2枚合わせだけでは、ロアアーム取付の開口部周辺の剛性が低い。開口部近傍には、車体取付部があり、この部分のサスペンションフレーム100剛性が低いと、サスペンションフレーム100の1次固有振動数が車体と共振する可能性がある。

【0010】本発明は上記課題を解決し、制動時、横方向からの荷重時、あるいはエンジンマウント荷重時の剛性を向上し得るサスペンションフレーム構造を提供する

ことを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたことにある。また、本発明は、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、略前方側と側方側に延出したサスペンションロアアームの支持部を設けたサスペンションフレーム構造において、上記略前方側に延出したサスペンションロアアームの支持部に外壁部を形成するとともに、この外壁部の後端側に設けられた側方側の延出部の基端部に、上記外壁部に連続する補強用壁部を設けたことにある。さらに、本発明は、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を上下方向の軸によって軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたことにある。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は、自動車の車体前部を示したもので、ダッシュパネル1で仕切られたエンジンルーム2には、車体両側部に配設されたフロントサイドメンバ31, 32にブラケット4を介してサスペンションフレーム5がエンジンルーム下面側に配設されている。フロントサイドメンバ31, 32の外側には、左右の車輪6を懸架するストラット7がそれぞれ設けられている。

【0014】サスペンションフレーム5の構造を、図2ないし図8に従って説明する。サスペンションフレーム5は、図2および図3に示すように、アッパープレート8およびロアプレート9をプレス成形によりそれぞれ形成し、これらアッパープレート8およびロアプレート9を溶接等により接合して略閉曲面構造に形成したもので

ある。上記アッププレート8は、平板状の鋼板の前端部および後端部を下方に折り曲げて立ち下げ、かつ、左右の両側には、サスペンションロアアーム101、102のアーム10a、10bを支持するサスペンションロアアーム支持部8a、8bが略前方側と側方側に分岐延出されて、それぞれ設けられている。

【0015】一方、上記ロアプレート9は、図4に示すように、平板状の鋼板の後端部を上方に折り曲げて立ち上げ、かつ、左右の両側には、サスペンションロアアーム101、102のアーム10a、10bを支持するサスペンションロアアーム支持部9a、9bが、アッププレート8と同様に略前方側と側方側に分岐延出してそれぞれ設けられている。このサスペンションロアアーム支持部9aから側方側のサスペンションロアアーム支持部9bの基端部にかけてのサスペンションフレーム5の外側面には、壁部9fが上記ロアプレート9の外側縁に沿って立設されている。

【0016】サスペンションフレーム5は、アッププレート8の前端立ち下げ部8cの縁部に沿って設けられたフランジ部8dをロアプレート9の前端縁部9dに接合し、図6に示すように、ロアプレート9の後端立ち上げ部9cに設けられたフランジ部9eをアッププレート8の後端縁部8eに接合して、閉じ断面を形成している。ロアプレート9の壁部9fは、アッププレート8の両側下面に接合されている。このロアプレート9の壁部9fの後端部、すなわちサスペンションロアアーム支持部9bの基端部には、壁部9fに連続するようにして補強用壁部11aを形成する略コ字状のブラケット11が設けられている。このブラケット11は、下面側の板部11bをロアプレート9に予め接合しておき、ロアプレート9にアッププレート8を組み付けて、上面側の板部11cをアッププレート8に当接させ、ロアプレート9とアッププレート8相互間にブラケット11を配設して、サスペンションロアアーム支持部9bの基端部を内部空間と遮断する。

【0017】サスペンションフレーム5の左右両端部には、アッププレート8とロアプレート9を接合することによって、サスペンションロアアーム支持部5a、5bが形成されている。サスペンションロアアーム支持部5aは、アッププレート8のサスペンションロアアーム支持部8aと、ロアプレート9のサスペンションロアアーム支持部9aに支持されて左右のロアアーム取付ブラケット12が設けられて形成されている。このロアアーム取付ブラケット12はプレス成形等により略箱形形状をしており、この箱形形状の片側の側面を開放してサスペンションロアアーム10の揺動軸の支持部を形成したもので、この箱形形状における車体の前後方向に対向する前後壁面12aに、サスペンションロアアーム10の揺動軸を装着する取付孔12bが設けられている。サスペンションロアアーム支持部5bは、アッププレー

ト8のサスペンションロアアーム支持部8bと、ロアプレート9のサスペンションロアアーム支持部9bによって形成されている。

【0018】一方、上記サスペンションフレーム5の略中央部には、エンジンマウントメンバー取付部13が設けられている。また、アッププレート8およびロアプレート9には、サスペンションフレーム5の車体取付部8h、8i、8jおよび9h、9i、9jがそれぞれ設けられている。上記ブラケット11には、車体取付部8i、9iに対応する取付穴11iが設けられている。

【0019】さらに、アッププレート8のサスペンションロアアーム支持部8bと、ロアプレート9のサスペンションロアアーム支持部9bには、図7に示すようなサスペンションロアアーム101、102の後ろ側アーム10bを支持するための取付穴8g、9gがそれぞれ設けられている(図8参照)。サスペンションロアアーム101、102は、前側アーム10aが水平軸によって支持され、後ろ側アーム10bが垂直軸によって支持されるものである。前側アーム10aおよび後ろ側アーム10bには、ブッシュ14が設けられており、サスペンションロアアーム101、102は、このブッシュ14の中心に支持軸を挿通させてサスペンションフレーム5に揺動自在に支持されている。

【0020】次に、上記構成によれば、サスペンションロアアーム支持部9aから側方側のサスペンションロアアーム支持部9bの基端部にかけてのサスペンションフレーム5の外側面に、壁部9fを形成する。このロアプレート9の壁部9fの後端部、すなわちサスペンションロアアーム支持部9bの基端部に、略コ字状のブラケット11を設ける。こうして、壁部9fに連続するようにして直線的にブラケット11の補強用壁部11aを形成する。この補強用壁部11aによって、サスペンションフレーム5の閉曲面を補強するので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時の剛性の向上を図ることができる。このように、サスペンションロアアーム支持部9bの基端部を内部空間と遮断するので、サスペンションロアアーム支持部9bの剛性の向上を図ることができる。

【0021】また、図8に示したように、サスペンションフレーム5のサスペンションロアアーム支持部5bは、アッププレート8のサスペンションロアアーム支持部8bと、ロアプレート9のサスペンションロアアーム支持部9bに車幅方向のリブ8k、9kが形成されて、剛性を向上させている。さらに、アッププレート8のサスペンションロアアーム支持部8bは、一段高く形成してロアプレート9のサスペンションロアアーム支持部9bとの間隔を広げており、サスペンションロアアーム101、102のアーム10bの支持部を形成している。これによって、サスペンションロアアーム101、102のアーム10b取付部のみアッププレー

ト8と、ロアプレート9の間隔を広げることができるので、サスペンションフレーム5の剛性が低下することができない。サスペンションロアアーム101, 102のアーム10b部は、アッパープレート8とロアプレート9相互間に支持されるので、剛性の向上を図ることができる。特に、サスペンションロアアーム支持部8bとサスペンションロアアーム支持部9bは、先端側および後端側が互いに接合され、かつ基端側がブラケット11によって接合されているので、サスペンションロアアーム101, 102のアーム10b部の引き出し部分のみが開口していることから、アーム10b支持部を強固な構造にすることができる。

【0022】なお、本発明は、上記実施の形態にのみ、限定されるものではなく、例えば、補強用壁部11aには、コ字形のブラケット11を用いたが、下面側の板部11bあるいは上面側の板部11cに縦壁部を立設させて用いてもよく、あるいは、壁部9fを延長させて形成するようにしても良い。また、ブラケット11は、下面側の板部11bあるいは、上面側の板部11cのいずれか一方を、ロアプレート9またはアッパープレート8に接合するようにしても良い。等、その他、本発明の要旨を変更しない範囲内で適宜変更して実施し得ることは言うまでもない。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によるサスペンションフレーム構造によれば次のような効果を奏することができる。請求項1において、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時の剛性の向上を図ることができる。マウント荷重時の剛性向上により、マスダンパーを廃止することができる。請求項2において、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、略前方側と側方側に延出したサスペンションロアアームの支持部を設けたサスペンションフレーム構造において、上記略前方側に延出したサスペンションロアアームの支持部に外壁部を形成するとともに、この外壁部の後端側に設けられた側方側の延出部の基端部に、上記外壁部に連続する補強用壁部を設けたので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時の剛性の向上を図ることができる。請求項3

において、アッパープレートおよびロアプレートを接合してサスペンションフレームを形成し、このサスペンションフレームの左右の両端部に、サスペンションロアアームの支持部を前後に設けたサスペンションフレーム構造において、上記サスペンションロアアームの後ろ側支持部を、上記アッパープレートおよびロアプレートを一定間隔で対向させて形成し、該アッパープレートおよびロアプレートの対向部相互間に、サスペンションロアアームの後ろ側アーム部を上下方向の軸によって軸支するとともに、該軸支部の基端側に該アッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部を設けたので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時の剛性の向上を図ることができる。特に、アッパープレートおよびロアプレート相互間に一定の間隔を開けてサスペンションロアアームの後ろ側アーム部を支持するので、サスペンションフレームの剛性不足をアッパープレートおよびロアプレート相互間を連結する補強用壁部で補うことができる。請求項4において、補強用壁部をアッパープレートおよびロアプレートの少なくともいずれか一方に面接合される板部に一体成形したので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時のサスペンションフレームの剛性の向上を図ることができる。請求項5において、アッパープレートおよびロアプレートを互いに接合して閉曲面を形成するとともに、該閉曲面を分断するように上記補強用壁部を設けたので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時のサスペンションフレームの剛性の向上を図ることができる。請求項6において、補強用壁部を形成した板部に孔を設け、この孔を上記サスペンションフレームの車体取付穴に合致させて上記アッパープレートおよび/またはロアプレートに面接合したので、制動力、横力およびエンジンマウント荷重時のサスペンションフレームの剛性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるサスペンションフレーム構造の実施の形態を示す概念斜視図である。

【図2】図1のサスペンションフレーム構造を示す斜視図である。

【図3】図2のサスペンションフレーム構造を示す平面図である。

【図4】図1ロアプレートを示す斜視図である。

【図5】図4のブラケットを取り除いて示す斜視図である。

【図6】図3のA-A線断面図である。

【図7】図1のサスペンションロアアームを示す概念斜視図である。

【図8】図2のX部を拡大して示す分解斜視図である。

【図9】従来のサスペンションフレーム構造を示す斜視図である。

【図10】従来のサスペンションフレーム構造を示す平面図である。

【図11】図9の側面図である。

【図12】従来のサスペンションフレーム構造を示す平面図である。

【図13】従来のサスペンションフレーム構造を示す斜視図である。

【図14】図12のB-B線断面図である。

【図15】従来のサスペンションフレーム構造による制動荷重時の変形モードを示す斜視図である。

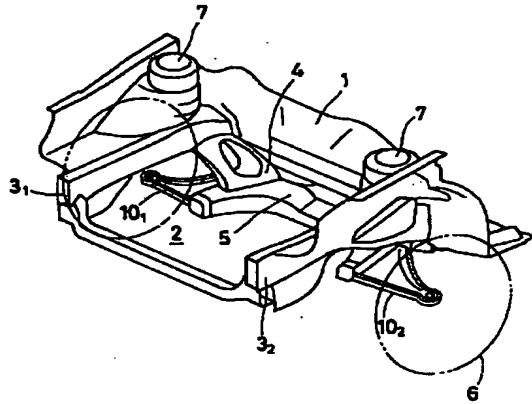
【図16】従来のサスペンションフレーム構造による横荷重時の変形モードを示す斜視図である。

【符号の説明】

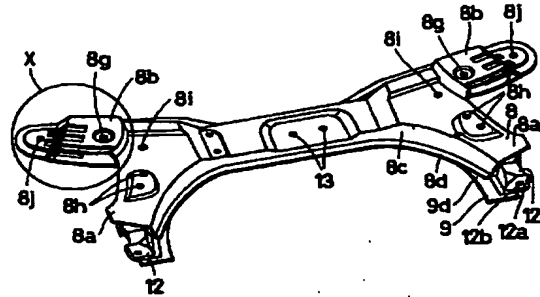
1 ダッシュパネル
2 エンジンルーム
31, 32 サイドメンバ

(4) ブラケット
5 サスペンションフレーム
6 車輪
7 ストラット
8 アッパープレート
9 ロアプレート
101, 102 サスペンションロアアーム
11 ブラケット
12 ロアアーム取付ブラケット
8a, 8b, 9a, 9b サスペンションロアアーム支持部
9f 壁部
10b 後ろ側アーム部
11a 補強用壁部

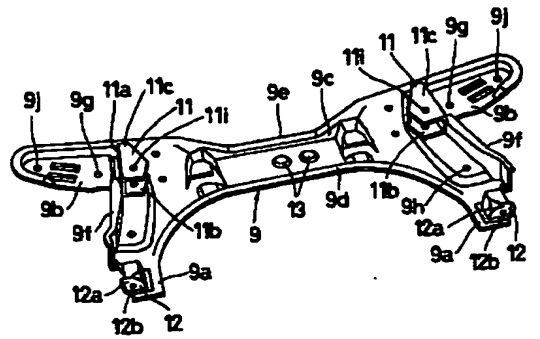
【図1】



【図2】



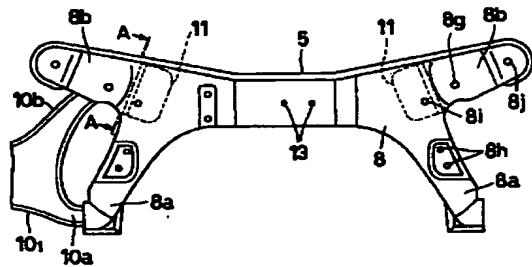
【図4】



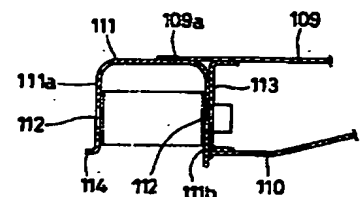
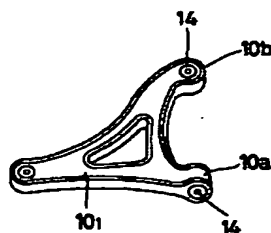
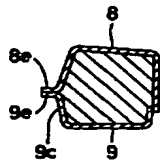
【図7】

【図14】

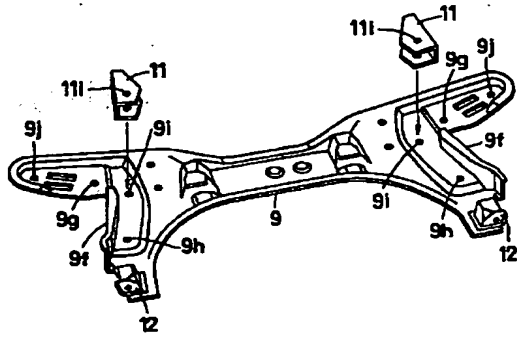
【図3】



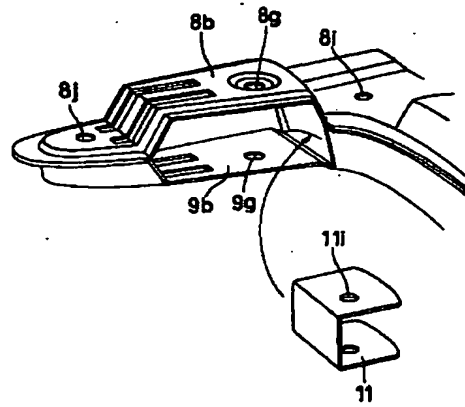
【図6】



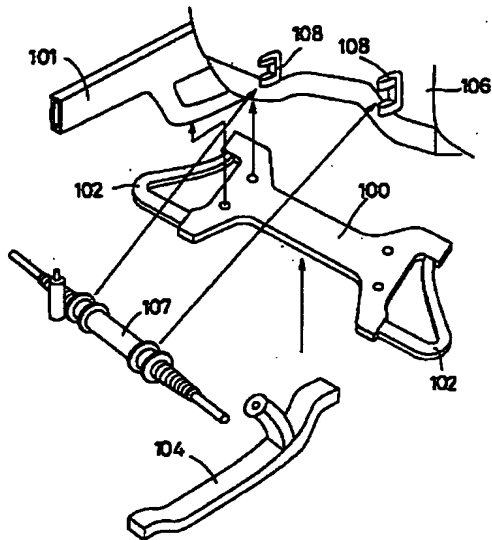
【図5】



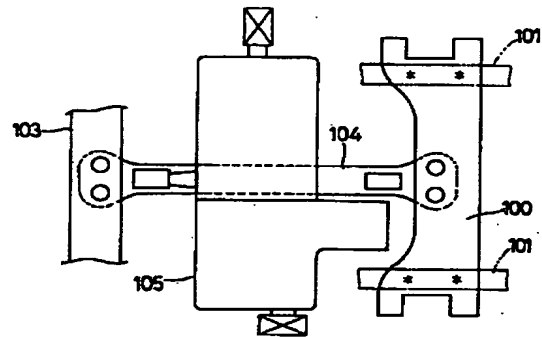
【図8】



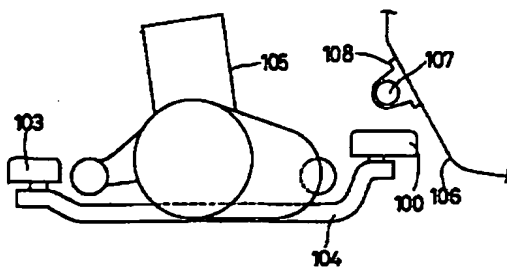
【図9】



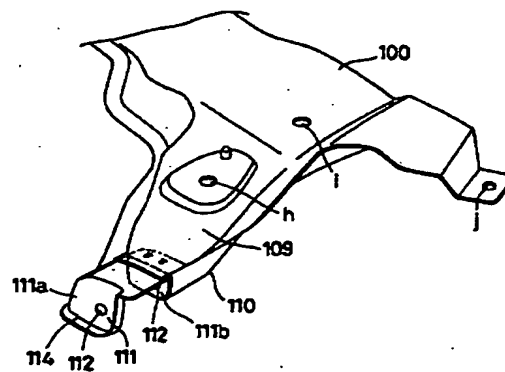
【図10】



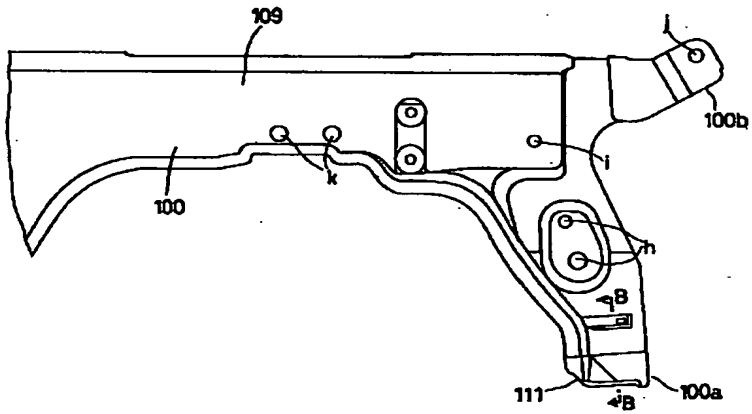
【図11】



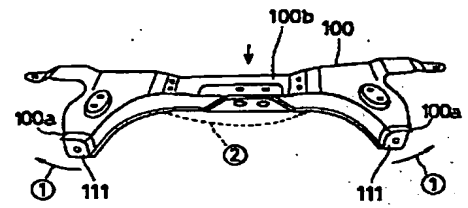
【図13】



【図12】



【図15】



【図16】

